

印刷方法、コンピュータ読み取り可能なメディア、印刷装置、印刷システム、および補正用パターン

関連出願へのクロスリファレンス

本出願は、2003年4月4日付けで出願した日本国特許出願第2003-101852号、及び、2004年4月1日付けで出願した日本国特許出願第2004-108825号に基づく優先権を主張するものであり、これらの出願を本明細書に援用する。

発明の背景

発明の分野

本発明は、印刷方法、コンピュータ読み取り可能なメディア、印刷装置、印刷システム、および補正用パターンに関する。

関連技術の記載

いわゆるシリアルプリンタでは、液体インクに圧力を印加してノズルから吐出させたり、固形インクを昇華させたりすることにより、媒体上にドットを形成し、目的のパターン(例えば、図形、文字等)を印刷する。

このようなシリアルプリンタでは、種々のサイズの媒体(例えば、印刷用紙)が使用されるので、媒体のサイズに応じて印刷位置(印刷範囲)を調整する必要があり、従来から、種々の方法が提案されている。

ところで、シリアルプリンタでは、印刷ヘッドを主走査方向に走査させつつ、紙送りローラで、媒体を副走査方向に走行させながら種々のパターンを印刷する。主走査方向の印刷開始位置は、基準位置(いわゆる「メカ基準位置」)を基準として、当該基準位置から所定の距離だけ離れた位置(通常は、印刷部材の端部に対応する位置)を印刷開始位置としている。

したがって、前述の基準位置が、設計上の設定位置からずれを有している場合には、

主走査方向の印刷開始位置がずれを生ずることになる。

発明の概要

本発明は、上記の事情に基づきなされたもので、その目的とするところは、印刷時における基準位置と媒体との位置関係（ズレ等）を認識することが可能な、印刷方法、コンピュータ読み取り可能なメディア、印刷装置、印刷システム、および補正用パターンを提供しよう、とするものである。

主たる本発明は、次のような印刷方法である。

移動可能な印刷ヘッドを用いて媒体にドットを形成して印刷を行う印刷方法が、以下のステップを有する、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷するステップ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を検出するステップ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷するステップ。

また、他の主たる本発明は、次のようなコンピュータ読み取り可能なメディアである。

コンピュータ読み取り可能なメディアが以下のコードを有する、

移動可能な印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷するためのコード、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を検出するためのコード、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷するためのコード。

また、他の主たる本発明は、次のような印刷装置である。

印刷装置が以下を有する、

媒体にドットを形成して印刷を行うための、移動可能な印刷ヘッド、
媒体の端部を検出するためのセンサ、
前記印刷ヘッド及び前記センサの動作を制御するためのコントローラ、
ここで、前記コントローラは、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷させ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を前記センサに検出させ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷させる。

また、他の主たる本発明は、次のような印刷システムである。

印刷システムが以下を有する、

印刷装置、ここで、前記印刷装置は以下を有する、

媒体にドットを形成して印刷を行うための、移動可能な印刷ヘッド、
媒体の端部を検出するためのセンサ、
前記印刷ヘッド及び前記センサの動作を制御するためのコントローラ、
ここで、前記コントローラは、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷させ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を前記センサに検出させ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷させる、

前記印刷装置と通信可能なコンピュータ。

また、他の主たる本発明は、次のような補正用パターンである。

移動可能な印刷ヘッドを用いて媒体にドットを形成して印刷を行う印刷装置で使用され、前記印刷ヘッドの印刷開始位置を設定するための補正用パターンが以下を有する、

印刷時における基準位置から、前記印刷ヘッドを第1設定量だけ移動させて印刷された、第1の基準パターン、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置、から、前記印刷ヘッドを第2設定量だけ離れた位置に移動させて印刷された、第2の基準パターン。

また、他の主たる本発明は、次のような印刷装置である。

インクを吐出または昇華させることによりドットを形成し目的の情報を媒体上に印刷する印刷装置が以下を有する、

印刷時における基準位置から主走査方向に所定の設定量だけ離れた媒体上の位置に第1の基準パターンを印刷する第1の基準パターン印刷手段、

前記媒体の前記基準位置側の端部を検出する検出手段、

前記検出手段によって検出された端部を基準として所定の設定量だけ離れた位置に第2の基準パターンを印刷する第2の基準パターン印刷手段、

前記第1および第2の基準パターンのいずれか一方をその設定量を適宜変更しながら印刷し、前記第1および第2の基準パターンの関係に応じて定まる補正量に応じて、印刷開始位置を補正する印刷開始位置補正手段。

本発明の他の特徴については、添付図面及び以下の記載により明らかにする。

図面の簡単な説明

本発明及びその利点のより完全な理解のために、以下の説明と添付図面とを共に参照されたい。

図1は、本実施の形態のプリンタおよび印刷用コンピュータシステムの概略構成を示す図である。

図2は、図1に示すプリンタに使用されている印刷ヘッドにおけるノズルおよびノズル列ならびに光学センサの配置を示す図である。

図3は、図1に示す印刷用コンピュータシステム中の制御回路を中心としたプリンタの構成を示すブロック図である。

図4は、図1に示す印刷用コンピュータシステム中のコンピュータの詳細な構成を示すブロック図である。

図5は、図6に示すフローチャートによって印刷される第1の基準線と第2の基準線の位置関係を示す図である。

図6は、図1に示すプリンタによって補正用パターンを印刷する際の動作の流れを説明するフローチャートである。

図7は、図6に示すフローチャートによって印刷される補正用パターンの一例を示す図である。

図8は、補正用パターンの他の印刷方法の一例を説明するための図である。

好ましい態様の詳細な説明

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも次のことが明らかにされる。

移動可能な印刷ヘッドを用いて媒体にドットを形成して印刷を行う印刷方法が、以下のステップを有する、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷するステップ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を検出するステップ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷するステップ。

このため、印刷時における基準位置と媒体との位置関係を認識することが可能となる。

また、前記第1設定量及び前記第2設定量のいずれか一方を適宜変更しながら、前記第1の基準パターン及び前記第2の基準パターンのいずれか一方を印刷することとしてもよい。これにより、印刷開始位置を確実にしかも迅速に調整することが可能となる。

また、前記印刷ヘッドは、インクを吐出または昇華させることによりドットを形成し目的の情報を媒体に印刷し、前記第1の基準パターン及び前記第2の基準パターンの関係に応じて定まる補正量に応じて、前記印刷ヘッドの印刷開始位置を補正することとしてもよい。これにより、印刷開始位置を確実にしかも迅速に補正することが可能となる。

また、前記第1の基準パターン及び前記第2の基準パターンのうち、前記第1設定量及び前記第2設定量のいずれか一方を適宜変更しながら印刷される基準パターンは、媒体上の位置を異にする複数の線分を有することとしてもよい。これにより、印刷開始位置に関する最適な設定量を簡易かつ迅速に求めることが可能になる。

また、前記複数の線分のうち、他方の基準パターンに最も近接する線分の設定量に応じて前記印刷開始位置を補正することとしてもよい。これにより、最適な設定量に応じて印刷開始位置を迅速に較正することが可能になる。

また、前記複数の線分を構成する線分のうち1または2以上の線分を、前記印刷ヘッドの一回の移動により印刷することとしてもよい。これにより、補正用パターンを迅速に印刷することが可能になる。

また、光学センサにより、媒体の端部を検出し、前記印刷ヘッドは、前記光学センサによって検出された媒体の端部を基準として、前記第2の基準線を印刷することとしてもよい。これにより、例えば、駆動系のモータ等により発生する磁気的なノイズに影響されることなく第2の基準パターンを正確かつ迅速に印刷することが可能になる。

また、次のような、コンピュータ読み取り可能なメディアも実現可能である。

コンピュータ読み取り可能なメディアが以下のコードを有する、

移動可能な印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷するためのコード、前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を検出するためのコード、検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷するためのコード。

また、次のような、印刷装置も実現可能である。

印刷装置が以下を有する、

媒体にドットを形成して印刷を行うための、移動可能な印刷ヘッド、

媒体の端部を検出するためのセンサ、

前記印刷ヘッド及び前記センサの動作を制御するためのコントローラ、

ここで、前記コントローラは、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷させ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を前記センサに検出させ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷させる。

また、次のような、印刷システムも実現可能である。

印刷システムが以下を有する、

印刷装置、ここで、前記印刷装置は以下を有する、

媒体にドットを形成して印刷を行うための、移動可能な印刷ヘッド、

媒体の端部を検出するためのセンサ、

前記印刷ヘッド及び前記センサの動作を制御するためのコントローラ、

ここで、前記コントローラは、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷させ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を前記センサに検出させ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷させる、

前記印刷装置と通信可能なコンピュータ。

また、次のような、補正用パターンも実現可能である。

移動可能な印刷ヘッドを用いて媒体にドットを形成して印刷を行う印刷装置で使用され、前記印刷ヘッドの印刷開始位置を設定するための補正用パターンが以下を有する、

印刷時における基準位置から、前記印刷ヘッドを第1設定量だけ移動させて印刷された、第1の基準パターン、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置、から、前記印刷ヘッドを第2設定量だけ離れた位置に移動させて印刷された、第2の基準パターン。

また、次のような、印刷装置も実現可能である。

インクを吐出または昇華させることによりドットを形成し目的の情報を媒体上に印刷する印刷装置が以下を有する、

印刷時における基準位置から主走査方向に所定の設定量だけ離れた媒体上の位置に第1の基準パターンを印刷する第1の基準パターン印刷手段、

前記媒体の前記基準位置側の端部を検出する検出手段、

前記検出手段によって検出された端部を基準として所定の設定量だけ離れた位置に第2の基準パターンを印刷する第2の基準パターン印刷手段、

前記第1および第2の基準パターンのいずれか一方をその設定量を適宜変更しながら印刷し、前記第1および第2の基準パターンの関係に応じて定まる補正量に応じて、印刷開始位置を補正する印刷開始位置補正手段。

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照してより詳しく説明する。

まず、印刷装置および印刷システムの概要について、図1から図3を参照しつつ説明する。図1は、印刷装置であるインクジェットプリンタ(以下、「プリンタ」と略記する)22を備えた印刷システムの概略構成図であり、図2は、インクヘッドの詳細な構成例を示す図であり、図3は、制御回路40を中心としたプリンタ22の構成例を示すブロック図である。

図1に示すように、プリンタ22は、紙送りモータ23によって印刷用紙Pを搬送する副走査送り機構と、キャリッジモータ24によって、第1の基準パターン印刷手段の一部、第2の基準パターン印刷手段の一部であるキャリッジ31を紙送りローラ26の軸方向と平行な方向に往復動させる主走査送り機構とを有している。ここで、副走査送り機構による印刷用紙Pの送り方向を副走査方向といい、主走査送り機構によるキャリッジ31の移動方向を主走査方向という。

キャリッジモータ24は、光学式のエンコーダを備えた直流モータによって構成されている。なお、エンコーダを備えないステッピングモータまたはエンコーダを備えたステッピングモータとしてもよい。また、エンコーダとしては光学式の他に、磁気式または他の方式を採用することも可能である。

また、プリンタ22は、キャリッジ31に搭載され、 piezo素子利用方式の印刷ヘッド12を備えた印刷ヘッドユニット60と、この印刷ヘッドユニット60を駆動してインクの吐出およびドット形成を制御するヘッド駆動機構と、これらの紙送りモータ23、キャリッジモータ24、印刷ヘッドユニット60および操作パネル32との信号のやり取りを司る制御回路40(コントローラの一例)とを備えている。

第1の基準パターン印刷手段の一部となり、第2の基準パターン印刷手段の一部と

もなり、印刷開始位置補正手段の一部ともなる制御回路40は、コネクタ56を介してコンピュータ90に接続されている。このコンピュータ90は、プリンタ22用のドライバーを搭載し、入力装置であるキーボードや、マウス等の操作によるユーザの指令を受け付け、また、プリンタ22における種々の情報を表示装置98(図4参照)の画面表示によって提示するユーザインターフェースを構成している。

印刷用紙Pを搬送する副走査送り機構は、紙送りモータ23の回転を紙送りローラ26と用紙搬送ローラ(図示せず)とに伝達するギヤトレイン(図示せず)を備える。

また、キャリッジ31を往復動させる主走査送り機構は、紙送りローラ26の軸と並行に架設されキャリッジ31を摺動可能に保持する摺動軸34と、キャリッジモータ24との間に無端の駆動ベルト36を張設するプーリ38と、紙端を検出するための検出手段である光学センサ39とを備えている。

図2は、印刷ヘッド12を印刷用紙P側から眺めた場合の詳細な構成例を示す図である。この図に示すように、印刷ヘッド12には、1列に180個のノズルNzを副走査方向に列状に配置して形成されたノズル列R1～R8が、主走査方向に8列並べて形成されている。8列のノズル列R1～R8のうちの隣り合う一対のノズル列(例えばR1とR2)に属するノズルNz同士は、副走査方向に所定ピッチずつ互いにずれており、また、1列置きの一対のノズル列(例えばR1とR3)に属するノズルNz同士は副走査方向において互いに同一位置に配置されている。

そして、本実施の形態による印刷ヘッド12においては、8列のノズル列R1～R8のそれぞれに供給されるインクが、副走査方向と直交する主走査方向において印刷ヘッド12の中央側に位置するノズル列R4、R5から端部側に位置するノズル列R1、R8に向かって濃色から淡色に変化している。

具体的には、主走査方向における印刷ヘッド12の中央に位置し、隣り合う一対のノズル列R4、R5からはブラック系インクが吐出される。これらのノズル列R4、R5の外側に位置する一対のノズル列R3、R6からはシアン系インクが吐出され、これらのノズル列R3、R6の外側に位置する一対のノズル列R2、R7からはマゼンタ系インクが吐

出される。さらに、これらのノズル列R2, R7の外側の隣に位置する一対のノズル列R1, R8からはイエロー系インクが吐出される。

ここで、ブラック系インクはブラックインク(K)であり、シアン系インクはシアンインク(C)又はライトシアンインク(LC)であり、マゼンタ系インクはマゼンタインク(M)またはライトマゼンタインク(LM)であり、イエロー系インクはイエローインク(Y)またはダークイエローインク(DY)である。

また、印刷ヘッド12の上部には、光学センサ39が設けられている。なお、この光学センサ39の光学中心と、各ノズルとの位置関係は、予め正確に分かっており、各装置におけるばらつきは非常に小さいものとする。

図3に示すように、制御回路40は、CPU(Central Processing Unit)41、プログラマブルROM(P-ROM(Read Only Memory))43、RAM(Random Access Memory)44、文字のドットマトリクスを記憶したキャラクタジェネレータ(CG(Character Generator))45、およびEEPROM(Electronically Erasable and Programmable ROM)46を備えた算術論理演算回路として構成されている。

この制御回路40は、さらに、外部のモータや操作パネル32等とのインタフェース(I/F(Interface))であるI/F専用回路50と、このI/F専用回路50に接続され印刷ヘッドユニット60を駆動してインクを吐出させるヘッド駆動回路52と、紙送りモータ23およびキャリッジモータ24を駆動するモータ駆動回路54とを備えている。

I/F専用回路50は、パラレルインタフェース回路を内蔵しており、コネクタ56を介してコンピュータ90から供給される印刷信号PSを受け取ることができる。

また、コントローラの一例としての制御回路40は、印刷ヘッド12及び光学センサ39の動作を制御する。後述するように、制御回路40は、印刷ヘッド12を、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷させ、印刷ヘッド12の移動方向における基準位置側の、媒体の端部の位置を光学センサ39に検出させ、検出された端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に印刷ヘッド12を移動させて、第2の基準パターンを印刷させる。

つぎに、コンピュータ90の構成について、図4を参照しつつ説明する。

図4に示すように、コンピュータ90は、CPU91、ROM92、RAM93、HDD(Hard Disk Drive)94、ビデオ回路95、I/F96、バス97、表示装置98、入力装置99および外部記憶装置100によって構成されている。

ここで、CPU91は、ROM92やHDD94に格納されているプログラムに従って各種演算処理を実行するとともに、装置の各部を制御する制御部である。

ROM92は、CPU91が実行する基本的なプログラムやデータを格納しているメモリである。RAM93は、CPU91が実行途中のプログラムや、演算途中のデータ等を一時的に格納するメモリである。

HDD94は、CPU91からの要求に応じて、記録媒体であるハードディスクに記録されているデータやプログラムを読み出すとともに、CPU91の演算処理の結果として発生したデータを前述したハードディスクに記録する記録装置である。

ビデオ回路95は、CPU91から供給された描画命令に応じて描画処理を実行し、得られた画像データを映像信号に変換して表示装置98に出力する回路である。

I/F96は、入力装置99および外部記憶装置100から出力された信号の表現形式を適宜変換するとともに、プリンタ22に対して印刷信号PSを出力する回路である。

バス97は、CPU91、ROM92、RAM93、HDD94、ビデオ回路95およびI/F96を相互に接続し、これらの間でデータの授受を可能とする信号線である。

表示装置98は、例えば、LCD(Liquid Crystal Display)モニタやCRT(Cathode Ray Tube)モニタによって構成され、ビデオ回路95から出力された映像信号に応じた画像を表示する装置である。

入力装置99は、例えば、キーボードやマウスによって構成されており、ユーザの操作に応じた信号を生成して、I/F96に供給する装置である。

外部記憶装置100は、例えば、CD-ROM(Compact Disk-ROM)ドライブユニット、MO(Magneto Optic)ドライブユニット、FDD(Flexible Disk Drive)ユニットによって構成され、CD-ROMディスク、MOディスク、FDに記録されているデータやプログラ

ムを読み出してCPU91に供給する装置である。また、MOドライブユニットおよびFDユニットの場合には、CPU91から供給されたデータを、MOディスクまたはFDに記録する装置である。

つぎに、以上の実施の形態に係る印刷装置および印刷用コンピュータプログラムの動作を説明する。まず、以下では、本実施の形態の動作の概要について簡単に説明した後、詳細な動作について説明する。

一般的に、プリンタにおいては、図5に示すように、基準位置(メカ基準位置)から所定の距離(この例では変数Xに対応する距離)だけ離れた位置を紙端と推定して印刷を実行する。しかし、紙送り機構の誤差やキャリッジの送り機構の誤差等に起因して、紙端の位置が推定された位置からずれを生じるため、いわゆる縁無し印刷においては画像が印刷用紙Pからはみ出て印刷されたり、印刷用紙Pの端部に空白部分が生じたりする場合がある。そこで、本実施の形態では、上述した変数Xの値を補正用パターンを用いて正確に求めることにより、印刷開始位置のずれを補正するものである。

つぎに、本実施の形態の詳細な動作について、図6に示すフローチャートを参照して説明する。

まず、調整者(例えば、製造工程における作業者またはユーザ)が、コンピュータ90の入力装置99を操作して、印刷開始位置調整用のアプリケーションプログラムを起動させる要求を行うと、コンピュータ90のCPU91は、HDD94から印刷開始位置調整用のアプリケーションプログラムを読み出して実行する。その結果、まず、印刷開始位置を調整するための補正用パターンを印刷するための処理、すなわち、図6に示すような処理が実行されることになる。このフローチャートが開始されると、以下のステップが実行される。

ステップS11:コンピュータ90のCPU91は、第1の基準線(第1の基準パターンの一例)を印刷する際に用いる変数Y(図5参照)と、第2の基準線(第2の基準パターンの一例)を印刷する際に用いる変数Z(図5参照)と、を初期設定する。具体的には、例えば、変数Yには、距離5mmに対応する値を代入し、変数Zには、距離5mmに所定

の距離(例えば、2mm)を加えて得られた距離(=7mm)に対応する値を代入する。なお、基準位置から紙端までの距離に対応するX(例えば、20mm)の値は、設定値として予めEEPROM46に格納されている。このXは、設計上の理論値であり、実際の紙端までの距離ではない。また、変数Yおよび変数Zの値は、できるだけ小さい方が、誤差の影響を少なくできるので望ましい。しかし、機械誤差を考慮すると、3mm以上が望ましい。よって、変数Yは、3mm以上6mm以下の範囲が望ましく、変数Zは、0.1mm以上9.0mm以下の範囲が望ましい。

ステップS12:コンピュータ90のCPU91は、プリンタ22に対して給紙を行うように要求を行う。その結果、プリンタ22のCPU41は、図示せぬ給紙ローラを回転させて印刷用紙Pを1枚だけ吸引し、給紙を行う。

ステップS13:コンピュータ90のCPU91は、プリンタ22に対してキャリッジ31を基準位置(メカ基準位置)へ移動するように要求を行う。その結果、プリンタ22のCPU41は、キャリッジモータ24を駆動し、キャリッジ31を図1の右端に移動させる。この位置が図5の基準位置に相当する。

ステップS14:コンピュータ90のCPU91は、プリンタ22に対してキャリッジ31を基準位置から変数Xに応じた距離だけ移動するように要求する。

その結果、プリンタ22のCPU41は、EEPROM46に格納されている変数Xの値を読み出し、当該値に応じた所定の距離だけキャリッジ31を基準位置から移動させる。

ステップS15:コンピュータ90のCPU91は、プリンタ22に対して、ステップS14における移動後の位置を基準として、そこから変数Yに応じた距離だけずれた位置に第1の基準線を印刷するように要求する。その結果、プリンタ22のCPU41は、ステップS14における移動後の位置を基準として、そこから変数Yに応じた所定の距離だけずれた位置に、例えば、ノズル列R4、R5のいずれか一方または両方のノズルN₄₇~N₃₄からブラック(K)インクを吐出させることにより第1の基準線を印刷させる。このとき印刷される第1の基準線121を図5に示す。

この図5に示すように、第1の基準線121は、基準位置(メカ基準位置)から変数Xに

対応する所定の距離だけ離れ、かつ、変数 Y に対応した所定の距離だけ離れた位置に印刷される。なお、この例では、基準位置から変数 X に応じた所定の距離だけ離れた位置が、印刷用紙 P の紙端と一致しているが、実際には誤差によってこれらは一致しない場合があるため、前述のように、本実施の形態では、これらを一致させる目的で調整を行う。

ステップ $S16$: コンピュータ 90 の CPU 91 は、プリンタ 22 に対してキャリッジ 31 を基準位置に移動する(戻す)ように要求する。その結果、プリンタ 22 の CPU 41 は、キャリッジモータ 24 を駆動して、キャリッジ 31 を基準位置へ移動させる。

ステップ $S17$: コンピュータ 90 の CPU 91 は、変数 Z から値 d を減算する。具体的には、変数 Z には、所定の初期値(例えば、 7mm に対応する値)が格納されているので、この変数を Z_0 とすると、この値(Z_0)からずれ量となる値 d (例えば、 $1/1440$ インチに対応する値)を減算して得られた値($= (7\text{mm} - 1/1440\text{インチ})$ に対応する値) Z_1 を、新たな変数 Z として格納する。なお、値 d を変数 Y 、 Z と同様にステップ $S11$ において所定の初期値を設定するようにしてもよい。すなわち、値 d を変数とするとともに、ユーザ等によってその値を自由に変更又は設定できるようにしてもよい。

ステップ $S18$: コンピュータ 90 の CPU 91 は、プリンタ 22 に対して紙端を検出するように要求する。その結果、プリンタ 22 の CPU 41 は、キャリッジモータ 24 を駆動してキャリッジ 31 を基準位置から左側へ移動させるとともに、光学センサ 39 からの出力を参照して、紙端を検出する。

ステップ $S19$: コンピュータ 90 の CPU 91 は、プリンタ 22 に対して紙端から新たな変数 Z である Z_1 に対応する距離だけ離れた位置に第2の基準線 122 (図5参照)を印刷するように要求する。その結果、プリンタ 22 の CPU 41 は、検出された紙端から新たな変数 Z (具体的には Z_1) に対応する距離だけ離れた位置に、ノズル列 $R4$ 、 $R5$ のノズル $N_{47} \sim N_{134}$ からブラック(K)インクを吐出させることにより第2の基準線 122 を印刷させる。図5は、このとき印刷される第2の基準線 122 を示している。この図に示すように、第2の基準線 122 は、紙端から変数 Z_1 に対応する距離だけ離れた位置に印刷

される。

ステップS20:コンピュータ90のCPU91は、プリンタ22に対して指標値を印刷するように要求する。その結果、プリンタ22のCPU41は、第2の基準線122の左側に所定の指標値を印刷させる。図5は、このとき印刷される指標値123を示している。この図の例では、指標値として“—3”が印刷されている。なお、この指標値は、後述するように印刷開始位置の補正量を求める際に利用する。

ステップS21:コンピュータ90のCPU91は、処理を終了するか否かを判定し、処理を終了する場合には、ステップS22に進み、それ以外の場合にはステップS13に戻って同様の処理を繰り返す。その結果、第1の基準線121が前述の場合と同じ位置に印刷され、第2の基準線122が値dずつ漸次減少する変数 $Z(Z_1, Z_2, Z_3, \dots)$ の値に応じた位置に印刷され、かつ、指標値がそれぞれの基準線に応じて印刷される。

ステップS22:コンピュータ90のCPU91は、終了と判断した場合は、プリンタ22に対して排紙をするように要求する。その結果、プリンタ22のCPU41は、紙送りローラ26および図示せぬ排紙ローラを駆動して、印刷用紙Pを排出する。

図7は、以上の処理により得られたパターンの一例を示す図である。この例では、印刷用紙Pの右端に破線により示す第1の基準線121が印刷されている。

また、第1の基準線121を左から右へ交差するように複数の第2の基準線122(第2の基準線122a~122k)が印刷されており、第2の基準線122b~122kのそれぞれは、直上に位置する第2の基準線122a~122jから上述の固定値となる値dに対応する距離だけずれを有して印刷されている。例えば、第2の基準線122aと第2の基準線122bとは、ずれ量となる値dに格納された値に対応する距離だけずれを有している。そして、第2の基準線122a~122kの左側には、指標値“—3”~“7”がそれぞれ印刷されている。なお、この例では、第1の基準線121は、破線によって示されているが、これは、第2の基準線122との区別のためであり、実際には破線ではなく実線で印刷してもよい。

つぎに、第2の基準線122を参照して、距離Xを較正することにより印刷開始位置を

調整する。具体的には、図7に示すパターンにおいて、第2の基準線122a～122kのうち、第1の基準線121と最も近接するものを選択する。この図の例では、指標値が“2”である第2の基準線122fが第1の基準線121と一致している。

ここで、指標値が“0”である第2の基準線122dは、 $Z=Y$ となるように設定されている。すなわち、印刷用紙Pの紙端から第2の基準線122dまでの距離がY(例えば、5mm)と等しくなるように設定されている。この第2の基準線122dは、紙端が検出されてからYの値(例えば、5mm)だけ離れた位置に印刷されるものであるため、この第2の基準線122dは、紙端から正しい値Y(例えば、5mm分)だけ離れている。したがって、変数Xの値が基準位置から紙端までの距離に対応していれば、指標値が“0”である第2の基準線122dが第1の基準線121と一致するはずである。一方、これ以外が一致する場合には、設計上の値である変数Xの値が基準位置から紙端までの距離に対応していないことを示している。

図7の例では、基準位置と紙端の間の実際の距離がXの値よりも大きくなっていることを示している。このため、 $X+Y$ で導き出される理論値である第1の基準値121よりも左側に、指標値“0”の第2の基準線122dが印刷されることになったのである。

最も近接した第2の基準線122の選択が完了すると、コンピュータ90のアプリケーションプログラムは、第1の基準線121と最も近接している(または、一致している)第2の基準線122の指標値を入力するように要求する。その結果、入力装置99が操作され、指標値“2”が入力されると、コンピュータ90は、指標値“2”をI/F96を介してプリンタ22に転送する。

プリンタ22では、CPU41がコンピュータ90から転送された指標値を取得し、取得した指標値に対応する所定の値を、EEPROM46に格納されている印刷開始位置を示す値に対して加算する。例えば、いまの例では、指標値“2”に対応する所定の値($=2 \times 1/1440$ インチ)を加算する。その結果、印刷開始位置が $2/1440$ インチだけ左側にずれることになる。

EEPROM46の設定が完了すると、コンピュータ90は、再度、同様の補正用パター

ンを印刷するようにプリンタ22を制御する。その結果、プリンタ22は、再設定された変数 X の値（初期設定時の X の値に $2d$ を加えた値）を用いて、図7と同様の補正用パターンを印刷する。再設定された変数 X の値は、初期設定時の変数 X の値に $2d$ を加えたものとなっているので、第1の基準線121は図7に比べて左側に $2d$ 分だけずれた位置に印刷されることになる。

この結果、新たに印刷された補正用パターンにおいて、指標値“0”である第2の基準線122dと、第1の基準線121とが最も近接していることとなり、印刷開始位置が適正に調整されていることとなるので、処理を終了する。一方、第2の基準線122dと、第1の基準線121とが一致していない場合には、印刷開始位置が適正でないとして、再度、図7と同様の補正用パターンを印刷し、印刷開始位置の調整を行う。

このような処理を繰り返すことにより、EEPROM46に格納されている印刷開始位置を示す値が適正な値に調整されることになるため、例えば、縁無し印刷を実行した場合であっても、紙端に空白部分が生じたり、画像が印刷用紙Pからはみ出して印刷されたりすることを防止できる。

なお、以上の実施の形態では、キャリッジ31を基準位置から移動させ、再度基準位置に戻るまでに、第2の基準線122a～122kを1本ずつ印刷するようにしたが、これらを複数本ずつまとめて印刷することも可能である。図8は、第2の基準線122を4本ずつまとめて印刷する場合の例を示している。この例では、#1ノズルから#88ノズルによって4本の第2の基準線122が1回の走査で印刷されている。また、この例では、図2に示すように、上下方向にずれを有する2つのノズル列（例えば、図2に示すノズル列R4とノズル列R5）を組み合わせることで第2の基準線122を印刷している。

すなわち、第2の基準線122のそれぞれは、合計42本のノズルを用いて印刷されている。例えば、最上部に位置する第2の基準線122ahは、上下方向にずれを有する2組のノズル列である#1ノズル～#21ノズルによって印刷されている。なお、#1ノズルから#88は、例えば、図2に示すノズル N_1 からノズル N_{88} であってもよいし、中央部分に位置するノズル N_{47} からノズル N_{134} としてもよい。

このように、複数の第2の基準線122を同時に印刷することにより、補正用パターンを印刷するために必要な時間を短縮することが可能になる。また、相互にずれを有する2組のノズル列を用いることにより、単位面積あたりのインク密度を上昇させ、視認性を高めるとともに、高速に印刷することが可能になる。

なお、以上の例では、第2の基準線122を4本まとめて印刷するようにしたが、これ以外の本数(例えば、2本もしくは3本または5本以上)をまとめて印刷するようにしてもよい。また、ノズル列もR4, R5以外にも種々の組み合わせが可能である。

以上に説明したように、本発明の実施の形態によれば、基準位置を基準とした第1の基準線121と、紙端を基準としてその位置を一定間隔毎にずらした複数の第2の基準線122とを印刷し、これらの基準線121, 122を参考にして、印刷開始位置を較正するようにしたので、例えば、いわゆる縁無し印刷を行う場合であっても、印刷用紙Pに無印刷部分が残ったりすることを防止できる。

以上、本発明の一実施の形態について説明したが、本発明はこれ以外にも種々変形可能である。例えば、以上の実施の形態では、第1および第2の基準線121, 122は、1ドット幅の線によって構成するようにしたが、例えば、複数のドット(例えば、20ドット)幅を有する線によって各基準線を構成するようにし、複数の第2の基準線のうち第2の基準線と最も近接したものを選択するようにしてもよい。このような構成によれば、基準線が太くなるので、視認性を向上させることが可能になる。

また、以上の実施の形態では、ブラックインクを吐出するノズル列であるR4, R5を用いて第1および第2の基準線121, 122を印刷するようにしたが、これ以外のノズル列を用いて印刷することも可能である。例えば、R4, R5以外の同一色のノズル列を用いたり、異なる色のノズル列を用いたりすることも可能である。

また、上述の実施の形態では、第1の基準線121を印刷した後にキャリッジを基準位置に移動させ、第2の基準線122を印刷している。すなわち、2往復で2つの基準線121, 122を印刷している。しかし、1往復の動作で2つの基準線121, 122を印刷するようにしてもよい。すなわち、変数Xと変数Yから第1の基準線121を印刷し、そ

の行程で紙端を検出し、第2の基準線122を印刷するようにしてもよい。

また、上述の実施の形態では、光学センサ39によって紙端を検出し、これを基準として第2の基準線122を印刷するようにしたが、本発明は、光学センサ39以外にも種々のセンサを使用することが可能である。例えば、静電型のセンサや、接触式のセンサを使用することも可能である。

また、以上の実施の形態では、“−3”から“7”までの指標値に対応する第2の基準線122を印刷するようにしたが、これ以外の範囲に該当する第2の基準線122を印刷することも可能である。また、第1回目の印刷時と、それ以降の印刷時では、印刷する指標値の範囲を変更するようにしてもよい。例えば、第1回目の印刷時には前述の場合と同様に“−3”から“7”までの指標値を印刷し、第2回目以降では、例えば、“−2”から“2”までの指標値を印刷することも可能である。このようにすることにより、第2回目以降の印刷に必要な時間を短縮することが可能になる。

また、以上の実施の形態では、第1の基準線と最も近接する第2の基準線を1つ選択し、その指標値を入力するようにしたが、指標値の中間値を入力できるようにしてもよい。例えば、指標値“2”と指標値“3”の中間位置が最適と思われる場合には、数字“2.5”を入力できるようにしてもよい。

また、上述の各実施の形態では、第1の基準線121を1直線となる1本の線とし、第2の基準線122を少しずつずらして印刷される複数本の線として形成したが、第2の基準線122を、例えば、指標値が“0”となる第2の基準線122dのみの線を1本長く印刷し、第1の基準線121を少しずつずらして複数本印刷するようにしてもよい。すなわち、変数 X を $X_n - d = X_{n+1}$ （または、 $X_n + d = X_{n+1}$ ）となるようにしたり、変数 Y を $Y_n - d = Y_{n+1}$ （または、 $Y_n + d = Y_{n+1}$ ）となるようにしたりしてもよい。

また、上述の実施の形態では、1枚の印刷用紙Pに複数本の第2の基準線122を印刷しているが、1枚の印刷用紙Pには、1本の基準線121と1本の第2の基準線122を印刷し、しかも、各印刷用紙Pに印刷される第2の基準線122および第1の基準線121のいずれか一方を少しずつずらした位置に印刷するようにしてもよい。

また、既に述べた通り、ピエゾ素子を用いてインクを吐出するヘッドを備えたプリンタ22を用いているが、吐出駆動素子としては、ピエゾ素子以外の種々のものを利用することが可能である。例えば、インク通路に配置したヒータに通電し、インク通路内に発生する気泡（バブル）によりインクを吐出するタイプの吐出駆動素子を備えたプリンタに適用することも可能である。

そして、制御回路40の構成も、各吐出駆動素子に駆動信号を供給し、主走査の往路と復路において、インクの経時的な吐出順序を同一に保つように駆動信号を生成するものであれば、どのようなものでもよい。

さらに、以上の実施の形態では、HDD94（または、外部記憶装置100）に補正用パターンを印刷するためのアプリケーションプログラムを格納しておき、このアプリケーションプログラムからの指令に応じてプリンタ22が補正用パターンを印刷するようにしたが、プリンタ22のP-ROM43に同等の機能を有するアプリケーションプログラムを格納しておき、操作パネル32が所定の手順で操作された場合に、このアプリケーションを起動し、補正用パターンを印刷することも可能である。要は、コンピュータ90またはプリンタ22のいずれかにアプリケーションプログラムを格納しておき、補正用パターンを印刷する際には、これらのアプリケーションプログラムをコンピュータ90またはプリンタ22のいずれかで起動して実行すればよい。

なお、以上の印刷処理機能は、コンピュータのみによって実現することができる。その場合、印刷装置が有すべき機能の処理内容を記述したプログラムがコンピュータに提供される。そのプログラムをコンピュータで実行することにより、上記印刷処理機能がコンピュータ上で実現される。処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリなどがある。磁気記録装置には、ハードディスク装置（HDD）、フレキシブルディスク（FD）、磁気テープなどがある。光ディスクには、DVD（Digital Versatile Disk）、DVD-RAM（Random Access Memory）、CD-ROM、CD-R（Recordable）／RW

(ReWritable)などがある。光磁気記録媒体には、MOなどがある。

プログラムを流通させる場合には、たとえば、そのプログラムが記録されたDVD、CD-ROMなどの可搬型記録媒体が販売される。また、プログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することもできる。

プログラムを実行するコンピュータは、たとえば、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、自己の記憶装置に格納する。そして、コンピュータは、自己の記憶装置からプログラムを読み取り、プログラムに従った処理を実行する。なお、コンピュータは、可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することもできる。また、コンピュータは、サーバコンピュータからプログラムが転送される毎に、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することもできる。

本実施の形態によれば、印刷開始位置を確実にしかも迅速に調整することが可能となる。

クレーム：

1. 移動可能な印刷ヘッドを用いて媒体にドットを形成して印刷を行う印刷方法が、以下のステップを有する、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷するステップ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を検出するステップ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷するステップ。

2. クレーム1に従う印刷方法であって、

前記第1設定量及び前記第2設定量のいずれか一方を適宜変更しながら、前記第1の基準パターン及び前記第2の基準パターンのいずれか一方を印刷する。

3. クレーム1に従う印刷方法であって、

前記印刷ヘッドは、インクを吐出または昇華させることによりドットを形成し目的の情報を媒体に印刷し、

前記第1の基準パターン及び前記第2の基準パターンの関係に応じて定まる補正量に応じて、前記印刷ヘッドの印刷開始位置を補正する。

4. クレーム1に従う印刷方法であって、

前記第1の基準パターン及び前記第2の基準パターンのうち、前記第1設定量及び前記第2設定量のいずれか一方を適宜変更しながら印刷される基準パターンは、媒体上の位置を異にする複数の線分を有する。

5. クレーム4に従う印刷方法であって、

前記複数の線分のうち、他方の基準パターンに最も近接する線分の設定量に応じて前記印刷開始位置を補正する。

6. クレーム4に従う印刷方法であって、

前記複数の線分を構成する線分のうち1または2以上の線分を、前記印刷ヘッドの一回の移動により印刷する。

7. クレーム1に従う印刷方法であって、

光学センサにより、媒体の端部を検出し、

前記印刷ヘッドは、前記光学センサによって検出された媒体の端部を基準として、前記第2の基準線を印刷する。

8. コンピュータ読み取り可能なメディアが以下のコードを有する、

移動可能な印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷するためのコード、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を検出するためのコード、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷するためのコード。

9. 印刷装置が以下を有する、

媒体にドットを形成して印刷を行うための、移動可能な印刷ヘッド、

媒体の端部を検出するためのセンサ、

前記印刷ヘッド及び前記センサの動作を制御するためのコントローラ、

ここで、前記コントローラは、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷させ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を前記センサに検出させ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷させる。

10. 印刷システムが以下を有する、

印刷装置、ここで、前記印刷装置は以下を有する、

媒体にドットを形成して印刷を行うための、移動可能な印刷ヘッド、

媒体の端部を検出するためのセンサ、

前記印刷ヘッド及び前記センサの動作を制御するためのコントローラ、

ここで、前記コントローラは、

前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷させ、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を前記センサに検出させ、

検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷させる、

前記印刷装置と通信可能なコンピュータ。

11. 移動可能な印刷ヘッドを用いて媒体にドットを形成して印刷を行う印刷装置で使用され、前記印刷ヘッドの印刷開始位置を設定するための補正用パターンが以下を有する、

印刷時における基準位置から、前記印刷ヘッドを第1設定量だけ移動させて印刷された、第1の基準パターン、

前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置、から、前記印刷ヘッドを第2設定量だけ離れた位置に移動させて印刷された、第2の基準パターン。

12. インクを吐出または昇華させることによりドットを形成し目的の情報を媒体上に印刷する印刷装置が以下を有する、

印刷時における基準位置から主走査方向に所定の設定量だけ離れた媒体上の位置に第1の基準パターンを印刷する第1の基準パターン印刷手段、

前記媒体の前記基準位置側の端部を検出する検出手段、

前記検出手段によって検出された端部を基準として所定の設定量だけ離れた位置に第2の基準パターンを印刷する第2の基準パターン印刷手段、

前記第1および第2の基準パターンのいずれか一方をその設定量を適宜変更しながら印刷し、前記第1および第2の基準パターンの関係に応じて定まる補正量に応じて、印刷開始位置を補正する印刷開始位置補正手段。

開示のアブストラクト

印刷時における基準位置と媒体との位置関係を正確に認識し、これにより、例えば、印刷開始位置を確実にしかも迅速に調整することを可能とする。移動可能な印刷ヘッドを用いて媒体にドットを形成して印刷を行うことに関し、前記印刷ヘッドを、印刷時における基準位置から第1設定量だけ移動させて、媒体に第1の基準パターンを印刷し、前記印刷ヘッドの移動方向における前記基準位置側の、媒体の端部の位置を検出し、検出された前記端部の位置から第2設定量だけ離れた位置に前記印刷ヘッドを移動させて、第2の基準パターンを印刷する。